



Modification of Rectal Function and Emotion by Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Humans

著者	相澤 祐一
号	83
学位授与機関	Tohoku University
学位授与番号	医博第3202号
URL	http://hdl.handle.net/10097/58074

氏 名	あいざわ ゆういち 相澤 祐一
学 位 の 種 類	博士 (医学)
学位授与年月日	平成 26 年 3 月 26 日
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 1 項
研 究 科 専 攻	東北大学大学院医学系研究科 (博士課程) 医科学専攻
学位論文題目	Modification of Rectal Function and Emotion by Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Humans (反復経頭蓋磁気刺激による内臓知覚と情動の修飾)
論文審査委員	主査 教授 福土 審 教授 上月 正博 教授 田代 学

論 文 内 容 要 旨

Abstract

Background: Repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) to the dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) has been reported to be effective on major depression. However, there has been no study on modification of brain-gut interactions with tTMS to the DLPFC. We hypothesized that stimulation of the right or left DPFC by rTMS modifies the brain-gut interactions in humans.

Methods: Subjects were 25 healthy males aged 22.6 ± 0.6 (mean \pm SE) years old. Viscerosensory evoked potential (VEP) with sham (0 mA) or actual (30 mA) electrical stimulation (ES) of the rectum was taken after sham, low frequency rTMS at 0.1 Hz, and high frequency rTMS at 10 Hz to the right or left DLPFC. Rectal tone was measured with a rectal barostat. Visceral perception and emotion were analyzed using ordinates scale, rectal barostat, and viscerosensory evoked potential.

Results: Low frequency rTMS to the right DLPFC significantly reduced the visceral sensation and emotion composite score evoked by ES at 30 mA ($p < 0.05$). Plasma ACTH was significantly increased by high frequency rTMS to the right or left DLPFC ($p < 0.05$). Rectal fine contractions were significantly induced by low frequency rTMS to the right or left DLPFC and high frequency rTMS to the right DLPFC ($p < 0.05$).

Conclusions: These results suggest that stimulation of the right or left DPFC by rTMS modifies the brain-gut interactions in humans. Especially rTMS to the right DLPFC appears to modulate the visceral perception and emotion.

審査結果の要旨

博士論文題目 Modification of Rectal Function and Emotion by Repetitive Transcranial
Magnetic Stimulation in Humans （反復経頭蓋磁気刺激による内臓知覚と情動の修飾）

所属専攻・分野名 医科学専攻 ・ 行動医学 分野

氏名 相澤 祐一

背景：学位申請者は、内臓痛覚中の右背側前頭前野(DLPFC)への低周波数反復経頭蓋磁気刺激(rTMS)が大腸粘膜への電気刺激によって誘発された不安を減少させることを実証した。しかし、その現象が右 DLPFC に特異的であるのか、左 DLPFC への rTMS でも生じるのかは不明である。そこで、以下の2仮説を検証した。仮説1. 右 DLPFC への低周波 rTMS によって、大腸電気刺激誘発性の内臓感覚・陰性情動が特異的に抑制される。仮説2. 左 DLPFC への低周波 rTMS によっては、大腸電気刺激誘発性の内臓感覚・陰性情動は抑制されない。方法：平均年齢 22.6 ± 0.6 (平均 \pm SE) の健常者男性 25 名を対象とし、右 ($n = 12$) あるいは左 ($n = 13$) DLPFC 刺激を行った。直腸に電気刺激 (sham あるいは 30 mA) を行い、30 mA には sham rTMS、0.1Hz の低周波数 (LF) rTMS あるいは 10Hz の高周波数 (HF) rTMS のいずれかを組み合わせて、sham rTMS+直腸無刺激+、sham rTMS+直腸 30mA 刺激、LFrTMS+直腸 30mA 刺激、HFrTMS+直腸 30mA 刺激の4通りを順序をランダム化して加えた。直腸電気刺激から、内臓刺激大脳誘発電位 (VEP) を測定し、その直後、腹痛、腹部不快感、膨満感、ストレス、便意、不安、眠気からなる ordinate scale で内臓感覚、情動を評価した。同時に、血中 ACTH、コルチゾール、アドレナリン、ノルアドレナリン、オキシトシンを測定した。検査中はバロスタット法で直腸壁の微細運動を測定した。統計は generalized estimating equations を用いた。

結果：直腸への 30mA の電気刺激は内臓感覚情動総スコアを有意に増加させた ($p < 0.0001$)。右 DLPFC-LFrTMS は電気刺激 30mA によって惹起される内臓感覚情動総スコアを有意に減少させた ($p < 0.05$)。また、右 DLPFC-HFrTMS により血中 ACTH 濃度は有意に上昇した ($p < 0.05$)。左 DLPFC への rTMS 刺激では、内臓感覚情動総スコアは直腸 30mA 電気刺激と変わらなかった。HFrTMS により、血中 ACTH、コルチゾール濃度は有意に上昇した ($p < 0.05$)。

結論：右 DLPFC への低周波数 rTMS によって、大腸電気刺激誘発性の内臓感覚・陰性情動が特異的に抑制され、仮説1、2がともに支持された。また、左右 DLPFC への高周波数 rTMS によって、視床下部-下垂体-副腎皮質軸が活性化されることが示唆された。今後、この研究を進めることにより、脳腸相関における DLPFC の役割がより明確になり、難治性腹痛を示す病態群への新しい治療を開発し得ると考える。

よって、本論文は博士（医学）の学位論文として合格と認める。